

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

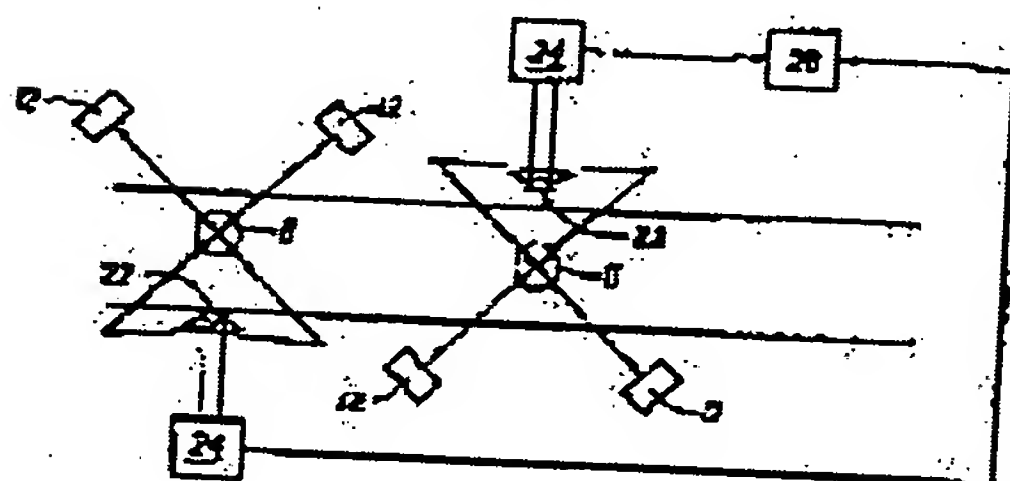
(11)Publication number : 08-226902  
(43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl. G01N 21/90  
G06T 7/00

(21)Application number : 07-271407 (71)Applicant : EMHART GLASS MACH  
INVESTMENTS INC  
(22)Date of filing : 19.10.1995 (72)Inventor : BALDWIN LEO B

(30)Priority  
Priority number : 94 325770 Priority date : 19.10.1994 Priority country : US

## (54) CONTAINER INSPECTION APPARATUS



### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To inspect profile fault and wall fault at the same time by directing a pair of light beams to a container to be measured at two inspection points on a conveyor respectively in such a way that they cross each other at a right angle thereon almost horizontally and picking up an image by two-dimensional camera on the reverse side of the light source.

**SOLUTION:** An upright glass container 11 (bottle) to be measured moving on a conveyor at a constant speed is irradiated at two inspection points respectively with a pair of diffused lights emitted from a pair of light sources 12 in such a way that they cross each other at a right angle thereon. Then a light flux passing through the periphery of a profile including both sides and apexes of the container 11 is led to a two-dimensional camera 24 (camera sensor) through a mirror pair formed of two mirrors, direction conversion mirror and reflection mirror 22, and it is formed as a halved picture respectively. The picture signal on a pixel array is sent to an image processing computer 28 so as to perform dimensional measurement and side wall analysis

at the same time, thereby detecting the profile failures (bending, diametric change, deformation, etc.) and wall failures (mixture of bubble or foreign matter, etc.) at the same time.

---

## CLAIMS

---

[Claim 1] The conveyor to which the glassware which made it the inspection machine for inspecting the container which stood up perpendicularly, and stood up perpendicularly is horizontally moved through the 1st inspection location and the 2nd inspection location in which it is separated and located, One pair of 1st sources of the diffused light which turns the 1st and 2nd 90-degree related light beam ahead, and emits it to an abbreviation horizontal to the container which is located behind the above-mentioned conveyor and located in the inspection location of the either the above 1st or the 2nd inspection location, The 1st two-dimensional camera which outputs the analog signal with which it has the 1st image formation front face, and the image on this 1st image formation front face is expressed to the another side side of the above-mentioned conveyor, 1st means to transmit the light beam emitted towards the above-mentioned front to the field of the one half of the 1st image formation front face of the corresponding two-dimensional camera of the above 1st, One pair of 2nd sources of the diffused light which is parallel, turns the 3rd and 4th 90-degree related light beam to an abbreviation horizontal back, and is emitted to the container which is located ahead of the above-mentioned conveyor and located in the inspection location of another side of the above 1st and the 2nd inspection location, The 2nd two-dimensional camera which outputs the analog signal with which it has the 2nd image formation front face, and the image on this 2nd image formation front face is expressed to one above-mentioned conveyor side which is one pair of sources of the diffused light and the opposite side of the above 2nd, 2nd means to transmit the light beam emitted towards the above-mentioned back to the field of the one half of the 2nd image formation front face of the corresponding two-dimensional camera of the above 2nd, An analysis means to analyze the analog signal from the above-mentioned 2-dimensional each camera is provided. The 1st and 2nd light beam of the above is large enough so that it may pass through the perimeter of the whole profile of a container located in the inspection location of the above 1st. Moreover, the 3rd and 4th light beam of the above is an inspection machine characterized by being large enough so that it may pass through the perimeter of the whole profile of a container located in the inspection location of the above 2nd.

[Claim 2] It is the inspection machine characterized by making it an inspection machine according to claim 1, and for the above-mentioned analysis means

consisting of a side-attachment-wall image analysis channel which receives the above-mentioned signal, and including the selection gain for the above-mentioned analog signal, a means to demarcate offset, and a means to change gain and the offset analog signal into a digital gray-scale signal.

[Claim 3] It is the inspection machine characterized by the above-mentioned analysis means possessing further the filter means which carries out high-pass filter processing of the above-mentioned digital gray-scale signal, and the means containing the retrieval table which changes into the picture signal of three level the above-mentioned digital gray-scale signal by which the high-pass filter was carried out by making it an inspection machine according to claim 2.

[Claim 4] The conveyor to which the glassware which made it the inspection machine for inspecting the container which stood up perpendicularly, and stood up perpendicularly is horizontally moved through an inspection location, So that it may pass through the perimeter of the whole profile of the container with which the flux of light is emitted towards the container located in the above-mentioned inspection location, and this flux of light is located in the above-mentioned inspection location. The sufficiently large source of the diffused light, The two-dimensional camera which outputs the analog signal which detects the image of the container in the above-mentioned inspection location, and demarcates this image, A computer means to evaluate the dimension and side attachment wall of the above-mentioned container in the above-mentioned inspection analog location is provided. The above-mentioned computer means The 1st [ with a means to demarcate the 1st selected gain and the selected offset ] dimension gauging channel, It is the inspection machine which has the 2nd [ with a means to demarcate the 2nd selected gain and the selected offset ] side-attachment-wall image analysis channel, and is characterized by the dimension gauging channel of the above 1st and the side-attachment-wall image analysis channel of the above 2nd receiving the same signal from the above-mentioned two-dimensional camera.

[Claim 5] It is the inspection machine characterized by the dimension gauging channel of the above 1st having further an A/D-conversion means to change gain and the offset analog signal into a digital gray-scale signal by making it an inspection machine according to claim 4.

[Claim 6] It is the inspection machine characterized by the side-attachment-wall image analysis channel of the above 2nd having further an A/D-conversion means to change gain and the offset analog signal into a digital gray-scale signal by making it an inspection machine according to claim 5.

[Claim 7] It is the inspection machine characterized by the dimension gauging channel of the above 1st having further a conversion means to change a digital gray-scale signal into a binary picture signal by making it an inspection machine according to claim 6.

[Claim 8] It is the inspection machine characterized by the side-attachment-wall image analysis channel of the above 2nd having further the means which carries out high-pass filter processing of the above-mentioned digital gray-scale signal, and the retrieval table which demarcates the digital picture signal of three level by making it an inspection machine according to claim 7.

## DETAILED DESCRIPTION

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the inspection machine of glassware.

[0002]

[Description of the Prior Art] Glassware is manufactured by the glass shaping machine from the individual lump of melting glass. Many things may happen between this forming cycle that may have a bad influence on the container fabricated. When a soda glass bottle is explained to an example, there is a poor profile (an unsuitable inclination, i.e., the inclination to the vertical axes) or a poor wall like a bubble or a contaminant in the fabricated bottle.

[0003] In order to identify the container which has these defect or other defects (cocked-finishing (cocked finish) and bending base RINA (base leaner), path change, an anomaly), the profile of the whole container is inspected. In order to determine a profile defect as U.S. Pat. No. 5,256,871, the machine which measures the dimension of a container is indicated.

[0004] It is necessary to carry out inspection in the conventional machine at a rate more than 600 bottles per minute (10 per second). When one camera is used by the inspection process, a single inspection like dimension gauging (dimension measurement dimensional gauging) which it was used for evaluation of only one image, therefore was mentioned above with the single camera is conducted.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] One purpose of this invention is offering the check system which can inspect a profile defect and a wall defect to coincidence.

[0006] Other purposes and advantageous points of this invention will become clear from the following explanation and the accompanying drawing which show the current suitable example which embodies the principle of this invention according to this invention.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The conveyor to which the glassware which stood up perpendicularly is horizontally moved through the 1st inspection location and the 2nd inspection location in which it is separated and located according to the inspection machine which inspects the container which stood up perpendicularly [ of this invention ], One pair of 1st sources of the diffused light which turns the 1st and 2nd 90-degree related light beam ahead, and emits it to an abbreviation horizontal to the container which is located behind this conveyor and located in the inspection location of the either the above 1st or the 2nd inspection location, The 1st two-dimensional camera which outputs the analog signal with which it has the 1st image formation front face, and the image on this



1st image formation front face is expressed to the another side side of the above-mentioned conveyor, 1st means to transmit the light beam emitted towards the above-mentioned front to the field of the one half of the 1st image formation front face of the corresponding two-dimensional camera of the above 1st, One pair of 2nd sources of the diffused light which is parallel, turns the 3rd and 4th 90-degree related light beam to an abbreviation horizontal back, and is emitted to the container which is located ahead of the above-mentioned conveyor and located in the inspection location of another side of the above 1st and the 2nd inspection location, The 2nd two-dimensional camera which outputs the analog signal with which it has the 2nd image formation front face, and the image on this 2nd image formation front face is expressed to one above-mentioned conveyor side which is one pair of sources of the diffused light and the opposite side of the above 2nd, 2nd means to transmit the light beam emitted towards the above-mentioned back to the field of the one half of the 2nd image formation front face of the corresponding two-dimensional camera of the above 2nd, An analysis means to analyze the analog signal from the above-mentioned 2-dimensional each camera is provided. The 1st and 2nd light beam of the above is large enough so that it may pass through the perimeter of the whole profile of a container located in the inspection location of the above 1st. Moreover, the 3rd and 4th light beam of the above is characterized by being large enough so that it may pass through the perimeter of the whole profile of a container located in the inspection location of the above 2nd.

[0008]

[Embodiment of the Invention] The level conveyor 10 moves with constant speed, and is conveyed through the inspection location which had the glassware 11 in the condition of having stood up perpendicularly (bottle) illustrated. In this inspection location, to a conveyor, a direct back light passes a bottle and is horizontally spread at about 45-degree include angle from one pair of light sources 12 which can consist of short arc flash plate tubing stroboscopes, and are arranged behind a conveyor. Consequently, when a bottle is in an inspection location, the flux of light (beam) 14 of these diffused lights intersects the vertical axes 15 of a bottle at a right angle. These flux of lights are larger than the greatest container of the containers inspected, and pass along the perimeter of the whole container profile (a both-sides side and crowning) which is always in an inspection location. the mirror pair which the light from each light source is located in the front face of a conveyor, and turns up the flux of light at a level with the directional change mirror 18 and which was related perpendicularly -- it emanates to 16. The mirror 17 of these mirror pair 16 receives these flux of lights at the include angle of about (as opposed to a normal) 45 degrees. A directional change mirror transmits the flux of light to the reflector 20 of a reflecting prism 22 (reflection). A reflecting prism sets collimation to the image of the one half where the two-dimensional camera 24 corresponds the flux of light. The both sides of the reflector 22 of the directional change mirror 18 and prism 22 receive these flux of lights again at the include angle (23.5 degrees and 45 degrees) of 45 degrees or less. By arranging a flux of light way so that the flux of light may hit each reflector at an include angle smaller than 45 (as opposed to a normal)

degrees, the polarization effectiveness which is not desirable is avoidable. And all the structures can be stored in a very small footprint (footprint). Both images are estimated by the image processing computer 28 which can copy on the suitable screen 26 and can evaluate both appearances. This image processing computer outputs an acceptance signal or the refusal signal 30. The additional detail is explained by U.S. Pat. No. 5,256,871 incorporated into this specification. [0009] As shown in drawing 2, a desirable example is the duplex version of the conventional technique shown in drawing 1, and has one pair of 1st 90-degree related light sources 12 located in one conveyor side, the image sensor located in the opposite side of this conveyor, one pair of 2nd 90-degree related light sources, and the image sensor relevant to it arranged exactly in the opposite side.

[0010] The inspection algorithm of each four optical path is shown in drawing 3. The picture signal on a camera sensor (pixel array) is supplied to a dimension gauging channel (dimension measurement dimensional gauging channel) and a side-attachment-wall analysis channel at coincidence. Therefore, analysis of a side-attachment-wall image is performed to dimension gauging and coincidence. This method is excellent in respect of the both sides of a rate and image quality. Since the image demands of each channel differ, it dissociates from the gain for a dimension gauging channel (gain and offset \*\*1), and offset, and the gain for the analysis channel of a side-attachment-wall image and offset (gain and offset \*\*2) are optimized. Dimension gauging requires the optimal changes on the boundary between the images and backgrounds of a bottle. If it is in the bottle colored deeply, this setup can use a side-attachment-wall image as a very low dynamic range. Contrary to this, by side-attachment-wall analysis, even if it saturates a background image even if and the edge of a container image becomes unclear, the side attachment wall (at least container side attachment wall of central one half) of a container is picturized with the maximum dynamic range. Generally, a lighting, a lens aperture, a zoom, a focus, conversion gain, and conversion offset are optimized in order to catch a side attachment wall. Once the optimal side-attachment-wall image pick-up is obtained, the gain for the channel corresponding to a dimension gage image and offset will be adjusted for the expression of the optimal edge. Gain and offset are set electrically, without a user intervening. An aperture focus and a zoom answer the prompt (prompting message) offered by the user interface of test equipment, and are set by the user.

[0011] By the gain for a dimension gauging channel, and offset, an analog signal is changed into digital form (8-bit gray scale) from an analog, and a retrieval table changes this digital signal into the black signal and white signal of two level which are used by the controller, in order to carry out dimension gauging (dimension measurement). For example, since the edge of a bottle can be positioned, existence of the width of face of a bottle and an inclination etc. can be determined.

[0012] By the gain for a side-attachment-wall analysis channel, and offset, the same analog signal is changed into digital form (8-bit gray scale) from an analog. This 8-bit gray-scale image receives high-pass filter processing, and threshold

level (threshold) of the image which received high-pass filter processing is carried out to the 8-bit image of three level by the selectable zone by the user. The image (picture signal) of three level is used for protecting the opaque or transparent optical property of a defect. Since different sensitivity settling in the part from which a container differs is permitted, the size and the location of a zone are chosen by the user. After threshold level, a mask is carried out so that it may agree with the amount of container side attachment walls on a title except for the slight tolerance for central one half and the duplication part of four container images. The one half of an image corresponds to a 90-degree visual field, and it is made for the defect which tolerance has on the boundary between two visual fields not to escape detection. Masking removes the artifact of the false produced from the edge of a container, and removes reflection (for example, reflection from the back light for other fields of view) like the mirror from the field of the outside of an inspection zone.

[0013] The total of the defect pixel of each zone which polarized by threshold level processing after masking is totaled, and is set to one pair of values, and one of each of the polarity (polarity). Subsequently, each polarity receives evaluation of whether it is accepted according to each scale, or to be refused. one polarity -- a stone (stone) -- that is, it corresponds opaquely and other polarities correspond to a bubble. Although the group of the value of amphipathy corresponds to a stone or a bubble immediately in near, generally he copes with a wrinkling, a wave, or the defect by refraction like bird swing (bird swing).

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-226902

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 N 21/90

G 0 6 T 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 1 N 21/90

G 0 6 F 15/62

技術表示箇所

A

4 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-271407

(22) 出願日 平成7年(1995)10月19日

(31) 優先権主張番号 3 2 5 7 7 0

(32) 優先日 1994年10月19日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591255003

エムハート・グラス・マシーナリー・イン  
ベストメンツ・インコーポレーテッド

EMHART GLASS MACHIN  
ERY INVESTMENTS INC  
ORPORATED

アメリカ合衆国デラウェア州19899, ウィ  
ルミントン, ワン・ロドニー・スクエア  
(番地なし), アールエルエフ・サービ  
ス・センター

(74) 代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

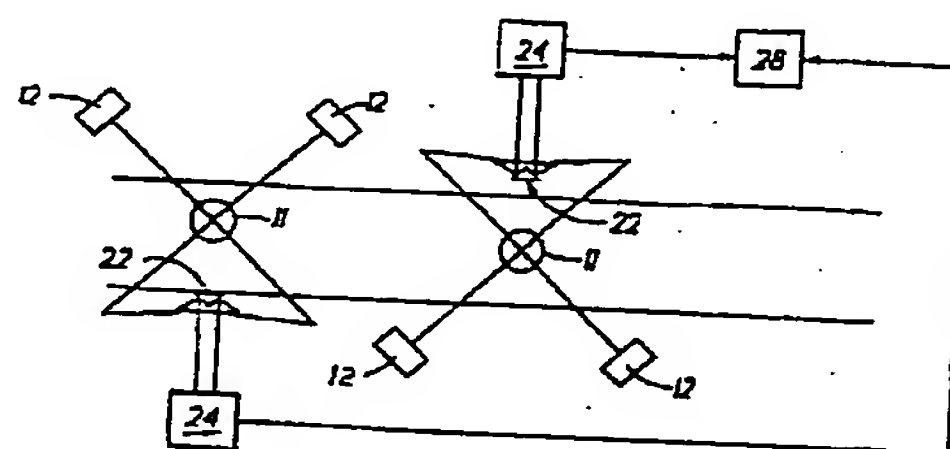
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容器検査機械

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 プロフィール欠陥と壁欠陥を同時に検査できる検査システムを提供する。

【解決手段】 ガラス容器11を検査位置を通して移動させるコンベヤと、コンベヤの後方に位置して検査位置の容器11に光ビームを前方に向けて放射する第1の1対の拡散光源12と、コンベヤの他方の側において結像表面を有する第1の2次元カメラ24と、前方に向けて放射された光ビームを第1の2次元カメラ24の結像表面の半分の領域に転送する第1の手段と、コンベヤの前方に位置し、検査位置に位置する容器11に光ビームを後方に向けて放射する第2の1対の拡散光源12と、反対側であるコンベヤの一方の側において結像表面を有する第2の2次元カメラ24と、後方に向けて放射された光ビームを第2の2次元カメラ24の結像表面の半分の領域に転送する第2の手段と、各2次元カメラの半分の結像像表面上の側壁画像を分析する手段を有する。





【特許請求の範囲】

【請求項1】 垂直に起立した容器を検査するための検査機械にして、

垂直に起立したガラス容器を離れて位置する第1検査位置と第2検査位置とを通して水平に移動させるコンベヤと、

上記コンベヤの後方に位置し、上記第1、第2の検査位置のうちのいずれか一方の検査位置に位置する容器に対して略水平に90°の関連する第1、第2光ビームを前方に向けて放射する第1の1対の拡散光源と、

上記コンベヤの他方の側において第1結像表面を有し、該第1結像表面上の画像を表すアナログ信号を出力する第1の2次元カメラと、

上記前方に向けて放射された光ビームを対応する上記第1の2次元カメラの第1結像表面の半分の領域に転送する第1の手段と、

上記コンベヤの前方に位置し、上記第1、第2の検査位置のうちの他方の検査位置に位置する容器に対して平行で略水平に90°の関連する第3、第4光ビームを後方に向けて放射する第2の1対の拡散光源と、

上記第2の1対の拡散光源と反対側である上記コンベヤの一方の側において第2結像表面を有し、該第2結像表面上の画像を表すアナログ信号を出力する第2の2次元カメラと、

上記後方に向けて放射された光ビームを対応する上記第2の2次元カメラの第2結像表面の半分の領域に転送する第2の手段と、

上記各2次元カメラからのアナログ信号を分析する分析手段とを具備し、

上記第1、第2の光ビームは上記第1の検査位置に位置する容器のプロフィール全体の周囲を通過するように十分大きく、また上記第3、第4の光ビームは上記第2の検査位置に位置する容器のプロフィール全体の周囲を通過するように十分大きいことを特徴とする検査機械。

【請求項2】 請求項1に記載の検査機械にして、上記分析手段は、上記信号を受ける側壁画像分析チャンネルからなり、上記アナログ信号のための選択利得とオフセットを画定する手段と、利得及びオフセットされたアナログ信号をデジタルグレースケール信号に変換する手段とを含むことを特徴とする検査機械。

【請求項3】 請求項2に記載の検査機械にして、上記分析手段は、上記デジタルグレースケール信号をハイパスフィルタ処理するフィルタ手段と、ハイパスフィルタされた上記デジタルグレースケール信号を3つのレベルの画像信号に変換する検索テーブルを含む手段をさらに具備することを特徴とする検査機械。

【請求項4】 垂直に起立した容器を検査するための検査機械にして、垂直に起立したガラス容器を検査位置を通して水平に移動させるコンベヤと、

上記検査位置に位置する容器に向けて光束を放射し、該光束が上記検査位置に位置する容器のプロフィール全体の周囲を通過するように十分大きい、拡散光源と、

上記検査位置にある容器の画像を検知し、該画像を画定するアナログ信号を出力する2次元カメラと、

上記検査アナログ位置において上記容器の寸法及び側壁を評価するコンピュータ手段とを具備し、

上記コンピュータ手段は、

選択された第1の利得及びオフセットを画定する手段を有した第1の寸法ゲーシングチャンネルと、

選択された第2の利得及びオフセットを画定する手段を有した第2の側壁画像分析チャンネルとを有し、

上記第1の寸法ゲーシングチャンネルと上記第2の側壁画像分析チャンネルは上記2次元カメラから同じ信号を受けることを特徴とする検査機械。

【請求項5】 請求項4に記載の検査機械にして、上記第1の寸法ゲーシングチャンネルは、利得及びオフセットされたアナログ信号をデジタルグレースケール信号に変換する、A/D変換手段を更に有することを特徴とする検査機械。

【請求項6】 請求項5に記載の検査機械にして、上記第2の側壁画像分析チャンネルは、利得及びオフセットされたアナログ信号をデジタルグレースケール信号に変換する、A/D変換手段を更に有することを特徴とする検査機械。

【請求項7】 請求項6に記載の検査機械にして、上記第1の寸法ゲーシングチャンネルは、デジタルグレースケール信号を2進画像信号に変換する変換手段を更に有することを特徴とする検査機械。

【請求項8】 請求項7に記載の検査機械にして、上記第2の側壁画像分析チャンネルは、上記デジタルグレースケール信号をハイパスフィルタ処理する手段と、3つのレベルのデジタル画像信号を画定する検索テーブルとを更に有することを特徴とする検査機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ガラス容器の検査機械に関する。

【0002】

【従来の技術】 ガラス容器は、溶融ガラスの個別塊からガラス成形機械によって製造される。成形される容器に悪影響を与えることがあるこの成形工程の間に、多くのことが起こり得る。ソーダガラスピンを例に説明すると、成形されたピンにはプロフィール不良（不適当な傾斜、すなわちその垂直軸に対する傾斜）あるいは泡や混入物のような壁不良がある。

【0003】 これらの不良あるいは他の不良（コックドフィニッシュ (cocked finish)、曲がり、ベースリーナー (base leaner)、径変化、異形) を有する容器を識別

するために、容器全体のプロフィールが検査される。米国特許第5,256,871号にはプロフィール欠陥を決定するために容器の寸法を測定する機械を開示している。

【0004】従来の機械では、検査は1分当たりピン600本（1秒当たり10本）以上の割合で実施する必要がある。検査工程で1台のカメラが使用される場合、1つの画像のみが評価のために利用され、したがって単一のカメラによって上述した寸法ゲージング（寸法測定 dimensional gauging）のような単一の検査が行われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の一つの目的は、プロフィール欠陥と壁欠陥を同時に検査することができる検査システムを提供することである。

【0006】本発明のその他の目的及び有利な点は、本発明に従い、本発明の原理を具現化する現在の好適な実施例を示す、以下の説明及び添付図面から明らかになるであろう。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の、垂直に起立した容器を検査する検査機械によれば、垂直に起立したガラス容器を離れて位置する第1検査位置と第2検査位置とを通して水平に移動させるコンベヤと、該コンベヤの後方に位置し、上記第1、第2の検査位置のうちのいずれか一方の検査位置に位置する容器に対して略水平に90°の関連する第1、第2光ビームを前方に向けて放射する第1の1対の拡散光源と、上記コンベヤの他方の側において第1結像表面を有し、該第1結像表面上の画像を表すアナログ信号を出力する第1の2次元カメラと、上記前方に向けて放射された光ビームを対応する上記第1の2次元カメラの第1結像表面の半分の領域に転送する第1の手段と、上記コンベヤの前方に位置し、上記第1、第2の検査位置のうちの他方の検査位置に位置する容器に対して平行で略水平に90°の関連する第3、第4光ビームを後方に向けて放射する第2の1対の拡散光源と、上記第2の1対の拡散光源と反対側である上記コンベヤの一方の側において第2結像表面を有し、該第2結像表面上の画像を表すアナログ信号を出力する第2の2次元カメラと、上記後方に向けて放射された光ビームを対応する上記第2の2次元カメラの第2結像表面の半分の領域に転送する第2の手段と、上記各2次元カメラからのアナログ信号を分析する分析手段とを具備し、上記第1、第2の光ビームは上記第1の検査位置に位置する容器のプロフィール全体の周囲を通過するように十分大きく、また上記第3、第4の光ビームは上記第2の検査位置に位置する容器のプロフィール全体の周囲を通過するように十分大きいことを特徴としている。

【0008】

【発明の実施の形態】水平コンベヤ10は、一定速度で移動し、垂直に起立した状態のガラス容器（ピン）11

を図示された検査位置を通して搬送する。この検査位置において、短アークフラッシュ管ストロボから構成することができ、且つコンベヤの後方に配置される、1対の光源12から、直接バックライトがコンベヤに対して約45°角度でピンを通過して水平に拡散される。その結果、ピンが検査位置にある時、これら拡散光の光束（ビーム）14は、ピンの垂直軸15に直角に交差する。これらの光束は、検査される容器のうちの最大の容器よりも大きく、常に検査位置にある容器の全体プロフィール（両側面と頂部）の周囲を通る。各光源からの光はコンベヤの前面に位置し且つ光束を方向変換ミラー18に水平に折り返す垂直に関連したミラー対16に放射される。これらミラー対16のミラー17は、（法線に対して）ほぼ45°の角度でこれらの光束を受ける。方向変換ミラーは、光束を反射プリズム22の反射面20に転送（反射）する。反射プリズムは、光束を2次元カメラ24の対応する半分の画像に照準を定める。方向変換ミラー18とプリズム22の反射面22の双方は、またこれら光束を45°以下の角度（23.5°と45°）で受ける。光束が（法線に対して）45°よりも小さい角度で各反射面に当たるように光束路を配置することにより、望ましくない偏光効果を回避できる。そして、全構造物を非常に小さい足跡（footprint）内に収めることができる。両方の画像は適当なスクリーン26上に写すことができ、且つ両方の外観を評価できる画像処理コンピュータ28により評価される。この画像処理コンピュータは受け入れ信号あるいは拒絶信号30を出力する。追加の詳細については、本明細書内に組み入れられた米国特許第5,256,871号で説明されている。

【0009】図2に示すように、好ましい実施例は図1に示す従来技術の二重バージョンであり、コンベヤの一方の側に位置する第1の1対の90°関連光源12と、該コンベヤの反対側に位置する画像センサと、第2の1対の90°関連光源と、それに関連する丁度反対側に配置された画像センサとを有する。

【0010】4個の各光路の検査アルゴリズムは図3に示されている。カメラセンサ（画素アレイ）上の画像信号は、寸法ゲージングチャンネル（寸法測定 dimensional gauging channel）と側壁分析チャンネルとに同時に供給される。従って、側壁画像の分析は、寸法ゲージングと同時にされる。この方式は速度と画質の双方の点で優れている。各チャンネルの画像要求が異なるため、側壁画像の分析チャンネルのための利得及びオフセット（利得及びオフセット#2）は、寸法ゲージングチャンネル（利得及びオフセット#1）のための利得及びオフセットから分離されて、最適化される。寸法ゲージングでは、ピンの画像とその背景との間の境において最適な変遷が要求される。濃く着色されたピンにあっては、このセットアップは、側壁画像を非常に低いダイナミックレンジにしておくことができる。これとは反対に、側壁

分析では、たとえ背景画像を飽和させ、容器画像の縁が分かりにくくなったとしても、容器の側壁（少なくとも中央半分の容器側壁）は最大ダイナミックレンジで撮像される。一般には、ライティング、レンズ口径、ズーム、焦点、変換利得及び変換オフセットは、側壁を捕捉するために最適化される。一旦最適な側壁撮像が得られると、寸法ゲージ画像に対応するチャンネルのための利得及びオフセットは最適な縁の表現のために調整される。利得及びオフセットは、ユーザーが介入することなく、電気的にセットされる。口径焦点及びズームは、検査装置のユーザーインターフェースによって提供されたプロンプト（指示メッセージ）に応答し、ユーザーによりセットされる。

【0011】寸法ゲージチャンネルのための利得とオフセットで、アナログ信号は、アナログからデジタル型式（8ビットグレースケール）に変換され、検索テーブルは、このデジタル信号を、寸法ゲージング（寸法測定）を実施するためにコントローラによって使用される2つのレベルの黒信号と白信号に変換する。例えば、ピンの縁を位置決めできるので、ピンの幅及び傾きの存在等を決定することができる。

【0012】側壁分析チャンネルのための利得とオフセットで、同じアナログ信号はアナログからデジタル型式（8ビットグレースケール）に変換される。この8ビットグレースケール画像はハイパスフィルター処理を受け、そしてハイパスフィルター処理を受けた画像はユーザーにより選択可能なゾーンによって3つのレベルの8ビット画像にスレシヨルド(threshold)される。3つのレベルの画像（画像信号）は、不透明、あるいは透明な、欠陥の光学的特性を保護するのに利用される。容器の異なる部分において異なる感度調整を許容するため、ゾーンのサイズと位置がユーザーによって選択され

る。スレシヨルドの後、中央の半分と4つの容器画像の重複部分のための僅かな公差とを除いて名目上の容器側壁量と合致するようにマスクされる。画像の半分は90°の視野に対応し、公差は2つの視野間の境界上にある欠陥が検出から逃れないようにする。マスクングは、容器の縁から生じる偽の人工物を除去し、また検査領域の外側の領域からの鏡のような反射（例えば他の視界のためのバックライトからの反射）を除去する。

【0013】マスクングの後、スレシヨルド処理によって偏光された、各ゾーンの欠陥画素の総数は合計されて1対の値、各極性(polarity)の1つとなる。次いで、各極性は個々の尺度によって受け入れられるかあるいは拒否されるかの評価を受ける。1つの極性はストーン(stone)、すなわち不透明に対応し、他の極性は泡に対応する。両極性の値のグループは、すぐ近くではストーンや泡に対応するが、一般には、しわ、波あるいはバードスイング(bird swing)のような屈折による欠陥に対応する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術に従って構成された検査機械の概略斜視図である。

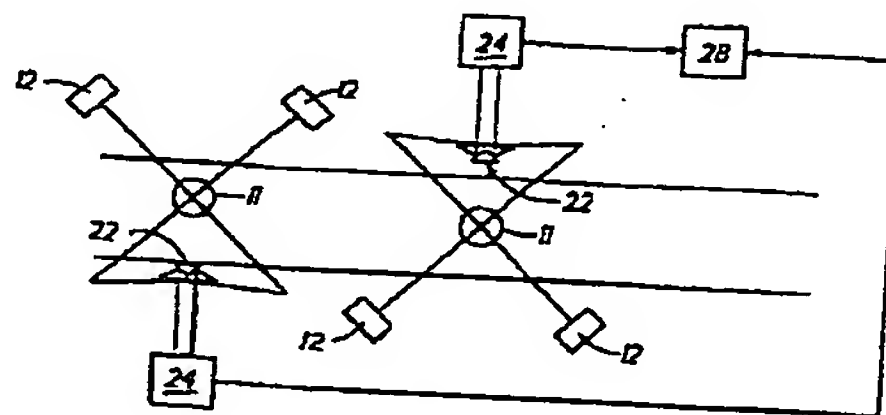
【図2】本発明の技術に従って構成された二重システムの概略を示す図である。

【図3】開示された検査アルゴリズムのフローチャートを示す図である。

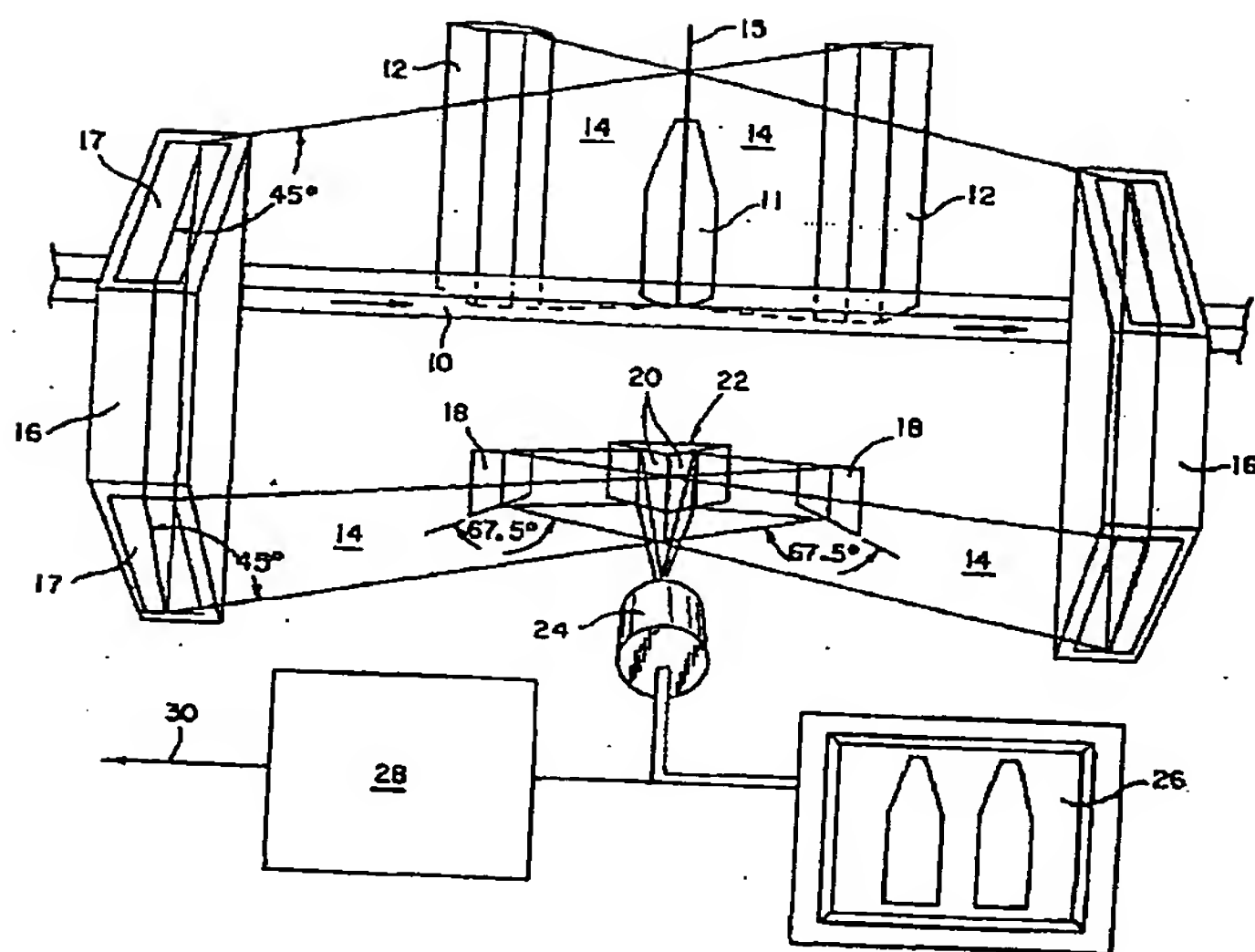
#### 【符号の説明】

10	水平コンベヤ	11	容器
12	光源	14	光束
15	垂直軸	16	ミラー対
18	方向変換ミラー	22	反射プリズム
24	二次元カメラ	26	スクリーン
28	画像処理コンピュータ	30	信号

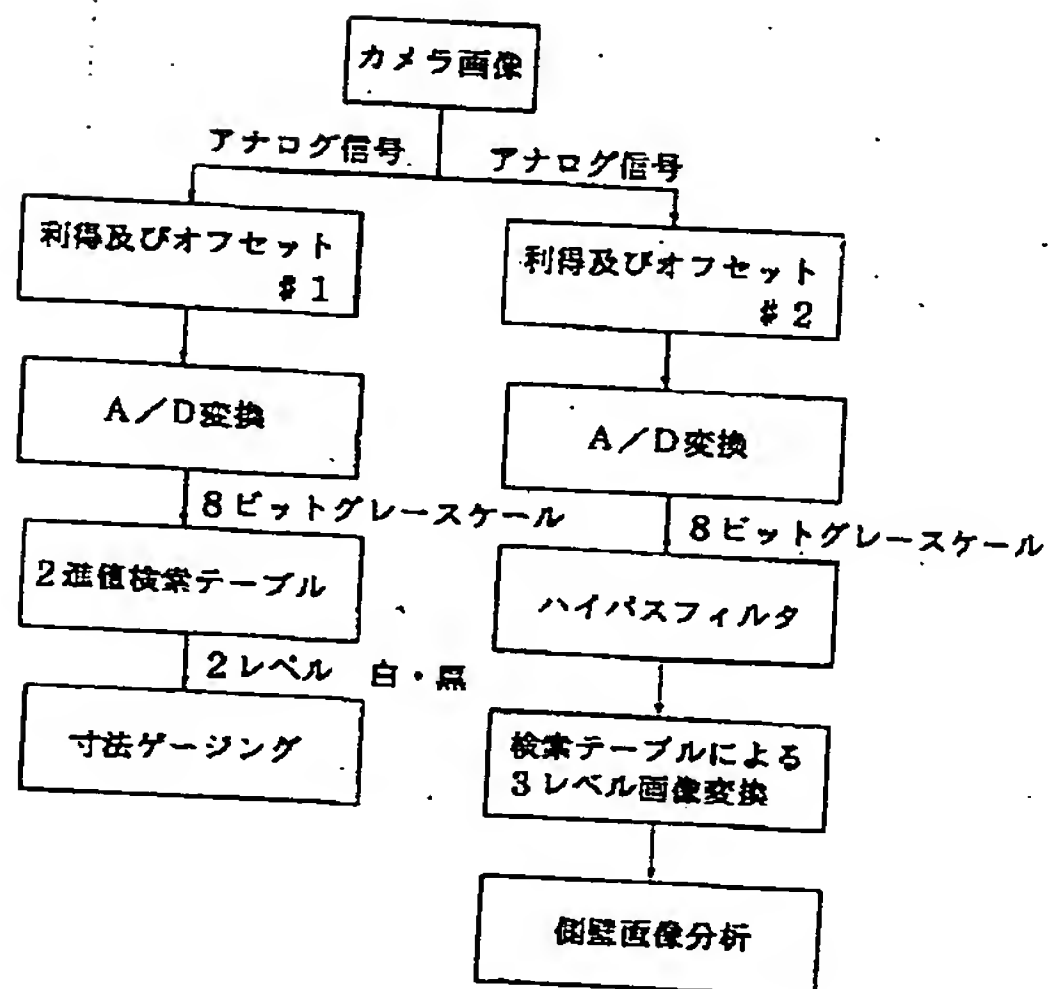
【図2】



【図1】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 レオ・ビー・ボールドウィン  
 アメリカ合衆国ニューヨーク州14845, ホ  
 ースヘッズ, ダフォディル・ドライブ  
 115